

dr inż. Sławomir Hausman

**Zastosowania bezprzewodowych
systemów nadzoru i monitorowania**

Zdalny odczyt mierników

Zadanie nr 14 – Studia podyplomowe „Bezprzewodowe systemy nadzoru i monitorowania



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna
współfinansowana przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
w projekcie

*„Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń
– zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej –
zarządzanie Uczelnią,
nowoczesna oferta edukacyjna
i wzmacniania zdolności do zatrudniania
osób niepełnosprawnych”*



Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116,
tel. 042 631 28 83
www.kapitalludzki.p.lodz.pl



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Plan prezentacji

- Potrzeby telekomunikacyjne w inteligentnych sieciach energetycznych
- Transmisja danych w sieciach energetycznych
- Zdalny odczyt liczników (AMR)
- Transmisja danych w sieciach elektroenergetycznych – nowe standardy
- Standard IEEE 802.20
- Sieci femto-komórkowe – nowa koncepcja zwiększania pojemności sieci komórkowych
- Trendy rozwojowe



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Inteligentna sieć energetyczna (ISE)

- Docelowo samonaprawialna i samooptymalizująca się sieć, która działa bez konieczności ludzkiej interwencji
- Obecnie wizja jest w początkowej fazie realizacji
- Zdolność do szybkiego wdrażania elementów ISE, może zdecydować o sukcesie rynkowym
- Wizja ISE może być wrażana stopniowo (podobnie jak internet)
- Nie ma przepisu na budowę ISE
- Wdrożenie ISE wymaga zapewnienia dwukierunkowej cyfrowej łączności wszystkich graczy na rynku energii z jej odbiorcami

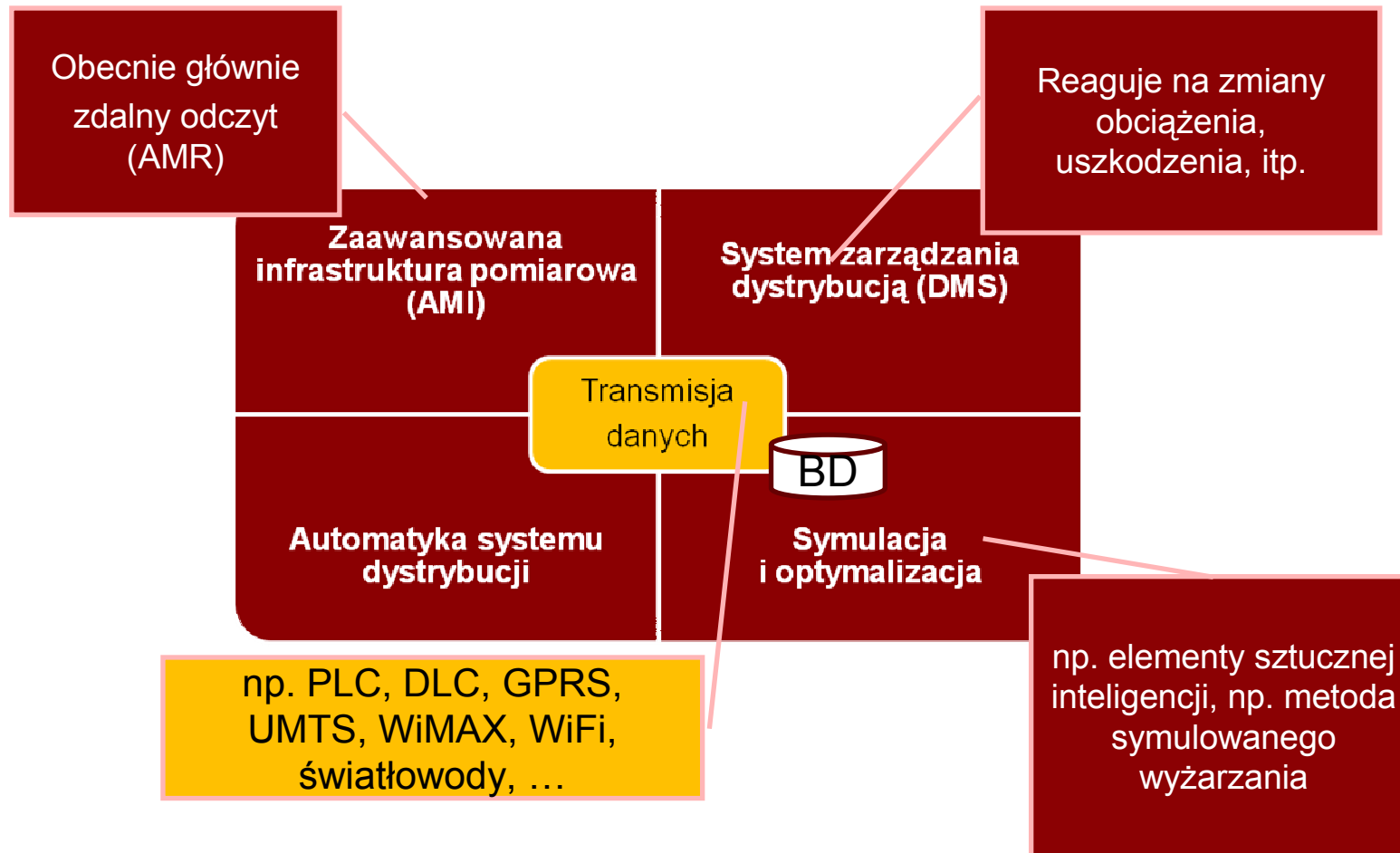


Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



Inteligentna sieć energetyczna : Co jest do tego potrzebne?





KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Inteligentna sieć energetyczna

Do optymalizacji potrzebne są informacje - konieczna jest (dwukierunkowa) transmisja danych od i do odbiorcy energii

Technologie informacyjne:

- pochłaniają ok. 2% produkowanej obecnie energii
- mogą się przyczynić znacząco do zmniejszenia pozostałych 98%

Źródło: konferencja: "Information and Communication Technologies for Energy Efficiency,, 2008



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Sytuacja prawna – zdalny odczyt liczników energii

Podstawową regulacją dotyczącą rynku opomiarowania energii elektrycznej jest **Dyrektywa 2006/32/WE** Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. *o efektywności końcowej wykorzystania energii i usługach energetycznych*.

Cel: stworzenie dodatkowych bodźców mających na celu ograniczenie konsumpcji energii elektrycznej oraz szerszy rozwój usług w sektorze energetycznym.

Środki:

- zobowiązanie do stosowania efektywnych energetycznie taryf i innych instrumentów regulacyjnych;
- stosowanie pomocy publicznej w celu m.in. wprowadzania nowych rozwiązań w zakresie zdalnego opomiarowania.



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Sytuacja prawna – zdalny odczyt liczników energii

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. Nr 93,poz. 623) - „Rozporządzenie Systemowe” określa m.in. :

- miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego;
- wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego;
- wymagania w zakresie przystosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych.



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

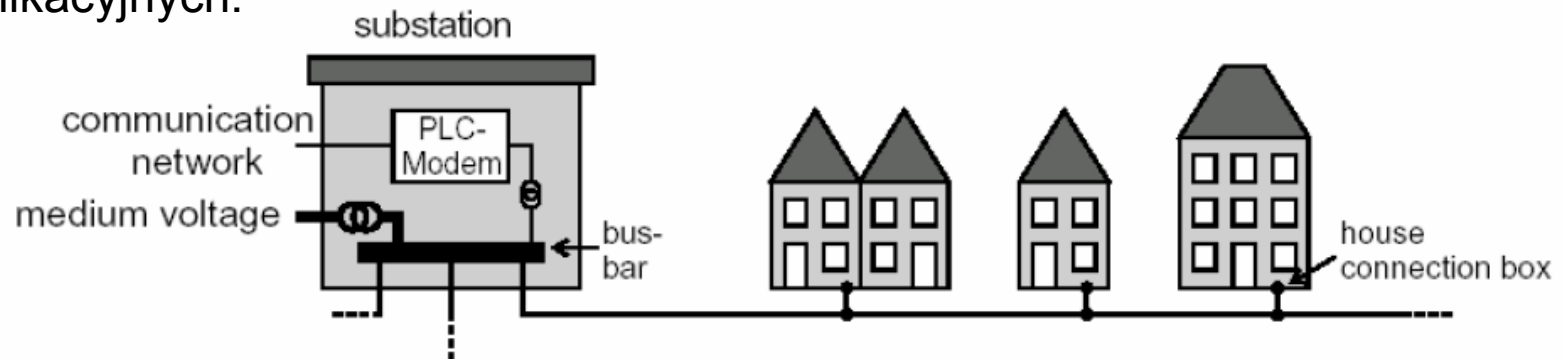
Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników

PLC (ang. *Power Line Communications*)

Koncepcja przesyłania informacji w sieci energetycznej liczy niemal sto lat.

Power Line Communication (PLC)

- Pojęcie używane w odniesieniu do zbioru technologii umożliwiających transmisję danych przez sieć elektroenergetyczną. Inne nazwy to power line carrier, mains communication, power line telecom, power line networking (PLN).
- Obszar sieci niskiego napięcia – jako tzw. ostatnia mila pomiędzy podstacjami (rozdzielniami SN/nn) i odbiorcami końcowymi – jest szczególnie interesujący z punktu widzenia zastosowań komunikacyjnych.





PLC (ang. *Power Line Communications*)

- PLC w telemetrii lub AMR/DSM → transmisja wąskopasmowa o małych przepływnościach – np. tzw. **low speed powerline** Zakres częstotliwości: 9 – 148,5 kHz; przepływność rzędu 9,6 kb/s.
- Obecnie prowadzone są prace standaryzacyjne np.:
 - IEEE P1901 – broadband over powerline (BPL)
 - Open PLC European Research Alliance (OPERA) – do 200 Mb/s.
- Przyspieszenie rozwoju dostępu do usług szerokopasmowych, głosowych i wideo





KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

DLC (*Distribution Line Carrier*)

Distribution Line Carrier (DLC):

- Pochodna wąskopasmowej technologii PLC – medium sieci średniego i niskiego napięcia
- Zakres częstotliwości: 9 – 500 kHz, szybkość transmisji do 576 kb/s.
- Brak problemów z zakłócaniem urządzeń krótkofalowych
- Przy zastosowaniu np. odpowiednich sprzęgaczy pojemnościowych zasięg po linii średniego napięcia do ok. 15 km.
- Technologia szczególnie przydatna w wielousługowych systemach zdalnego nadzoru i zarządzania sieciami energetycznymi w czasie rzeczywistym (np. *Real-time Energy Management via Powerlines and Internet*).



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
HORIZONT
WZROST SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Standaryzacja transmisji danych w sieciach energetycznych nn

Ustalenia grupy roboczej IEEE P 1901:

- Częstotliwość transmisji poniżej 100 MHz zastosowana do realizacji połączenia „ostatniej mili” oraz LAN
- Opracowywana jest warstwa fizyczna standardu oraz warstwa MAC
- Definiowane są wymagania techniczne w podgrupach:
 - **In-home**, wykorzystanie sieci nn do transmisji danych
 - **Access**, dostęp szerokopasmowy w sieci zasilającej gospodarstwa domowe
 - **Coexistence**, kompatybilność urządzeń transmisyjnych w sieci





Standaryzacja transmisji danych w sieciach energetycznych nn

Propozycje oczekujące na zatwierdzenie:

- Wspólna warstwa MAC
- Dwa standardy warstwy fizycznej: OFDM (wavelet-orthogonal frequency-division multiplexing) oraz FFT-OFDM (windowed fast Fourier Transform)
- Zastosowanie protokołu warstwy pośredniej pomiędzy Mac i różnymi warstwami fizycznymi (Physical Layer Convergence Protocol)
- IPP – Inter-Physical Protocol – nadzór nad dostępem do medium przez urządzenia wykorzystujące niekompatybilne warstwy fizyczne





KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

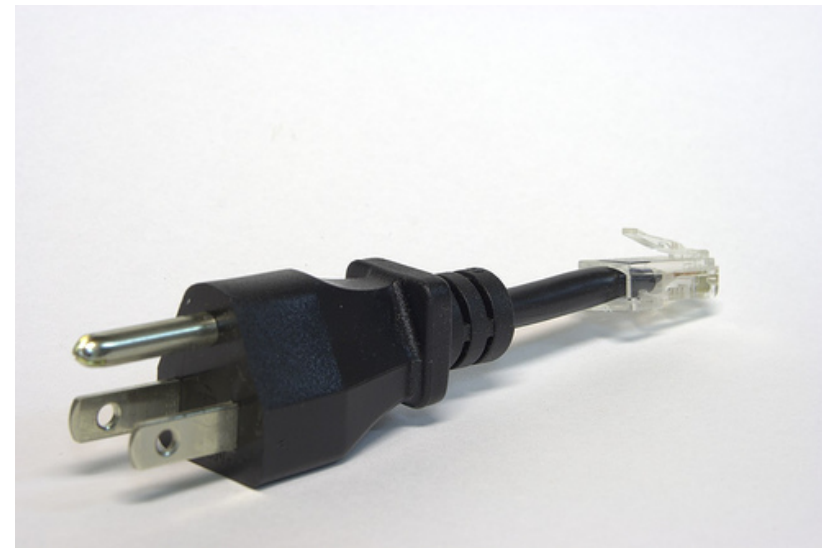
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Standaryzacja transmisji danych w sieciach energetycznych nn

- Prace grupy IEEE P 1901 umożliwią opracowanie podstaw standaryzacji transmisji danych w sieciach energetycznych koniecznych do rozwoju urządzeń transmisyjnych tego systemu
- IPP pozwoli zapewnić kompatybilność z urządzeniami nowej generacji



Etherkiller – zabójca ethernetu



Politechnika Łódzka
Łódź 90-238

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL INVESTMENT

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION
REGIONAL DEVELOPMENT

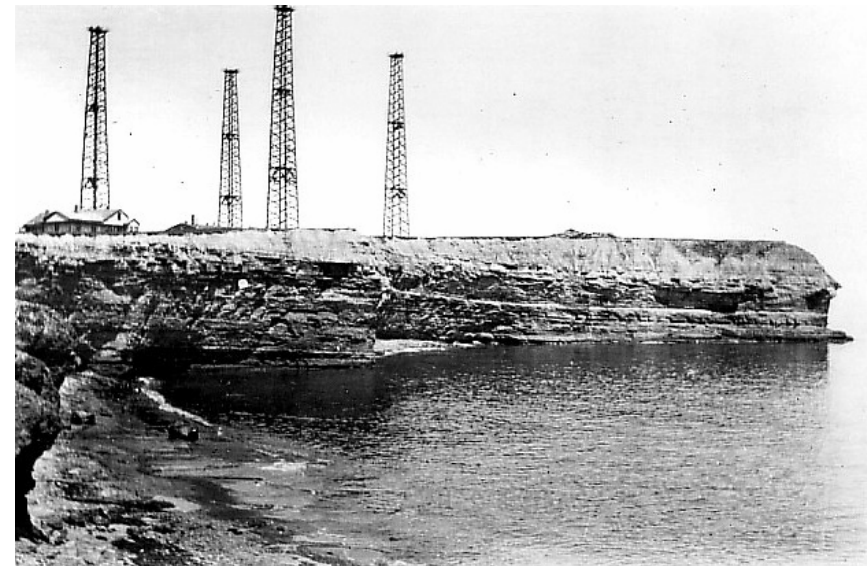


Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Transmisja bezprzewodowa

Współczesne systemy umożliwiające transmisję danych:

- GPRS/EGPRS
- UMTS/HSDPA
- Tetra, EDACS, P25
- WiMAX
- 802.20
- WiFi
- ZigBee
- Bluetooth



Nadajnik Marconiego wykorzystany do transmisji transoceanicznej w 1901 r.



Miniaturowy moduł Zigbee



Politechnika Łódzka
Łódź, Polska

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL INVESTMENT

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION
REGIONAL DEVELOPMENT



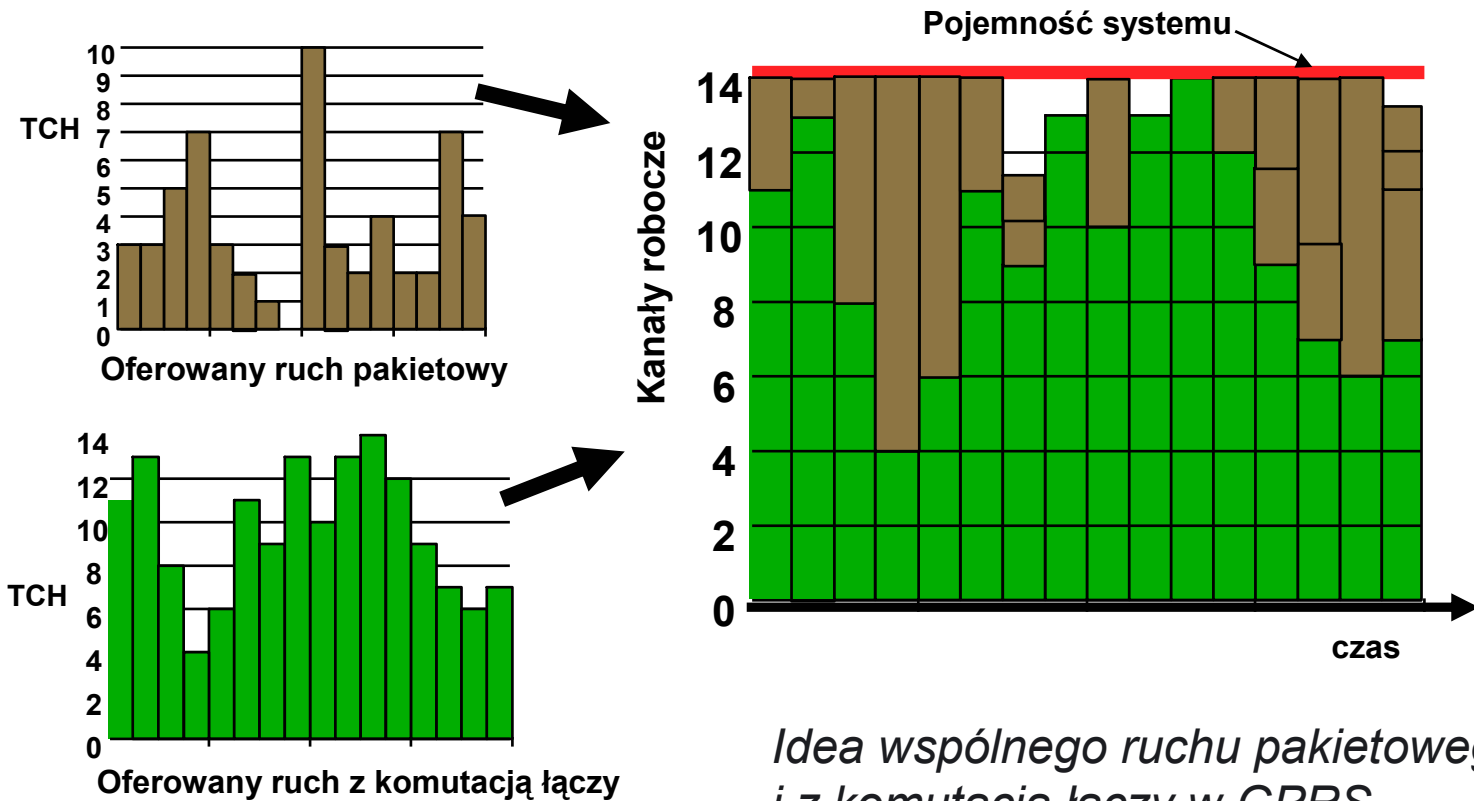
Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wykorzystanie GPRS do zdalnego odczytu

- Komutacja pakietów
- Korzysta z wolnych szczelin czasowych tylko jeśli są pakiety do wysłania (do 115 kb/s przy wykorzystaniu 8 szczelin czasowych)
- Zawsze dołączony (always on)
- Relatywnie duża szybkość transmisji
- Opłaty za ilość danych, a nie czas
- Przydatne w teledyktacji i telesterowaniu

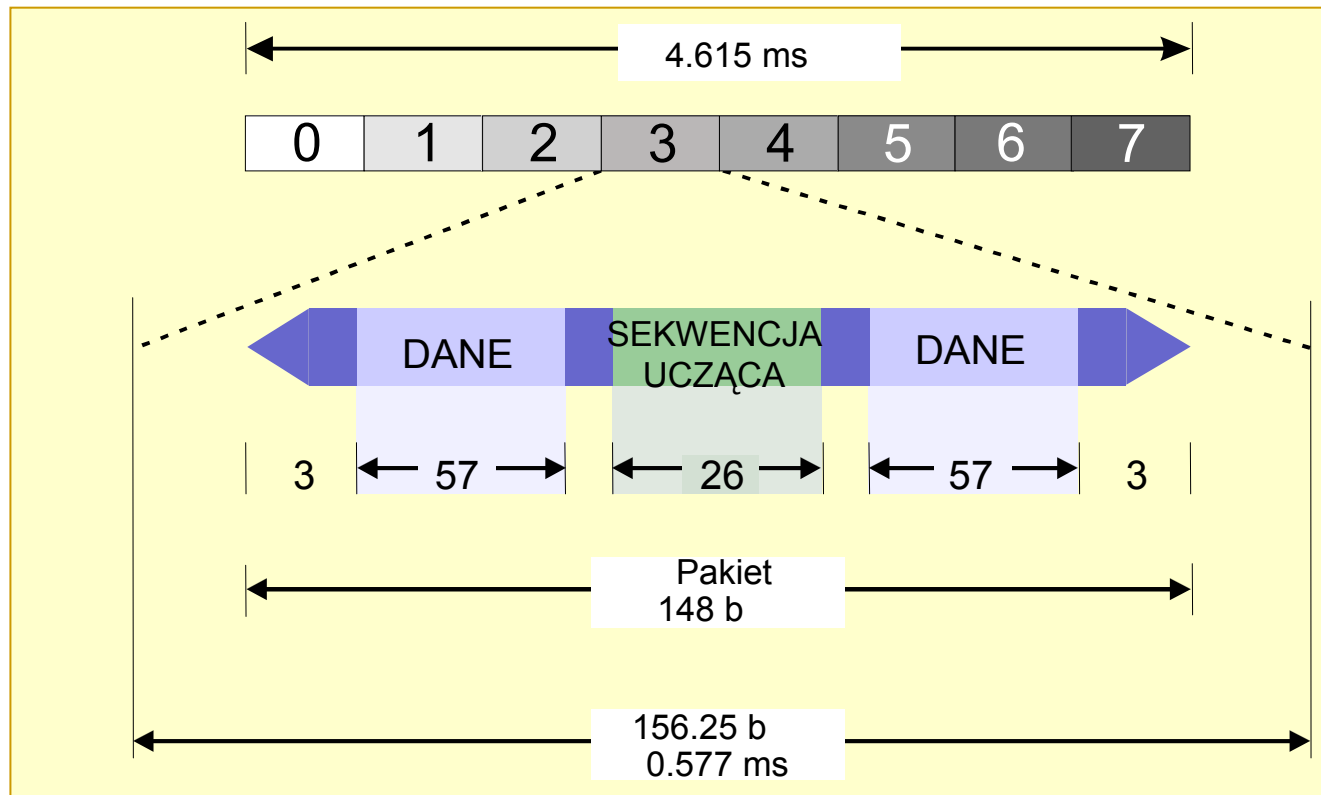


Wykorzystanie GPRS do zdalnego odczytu





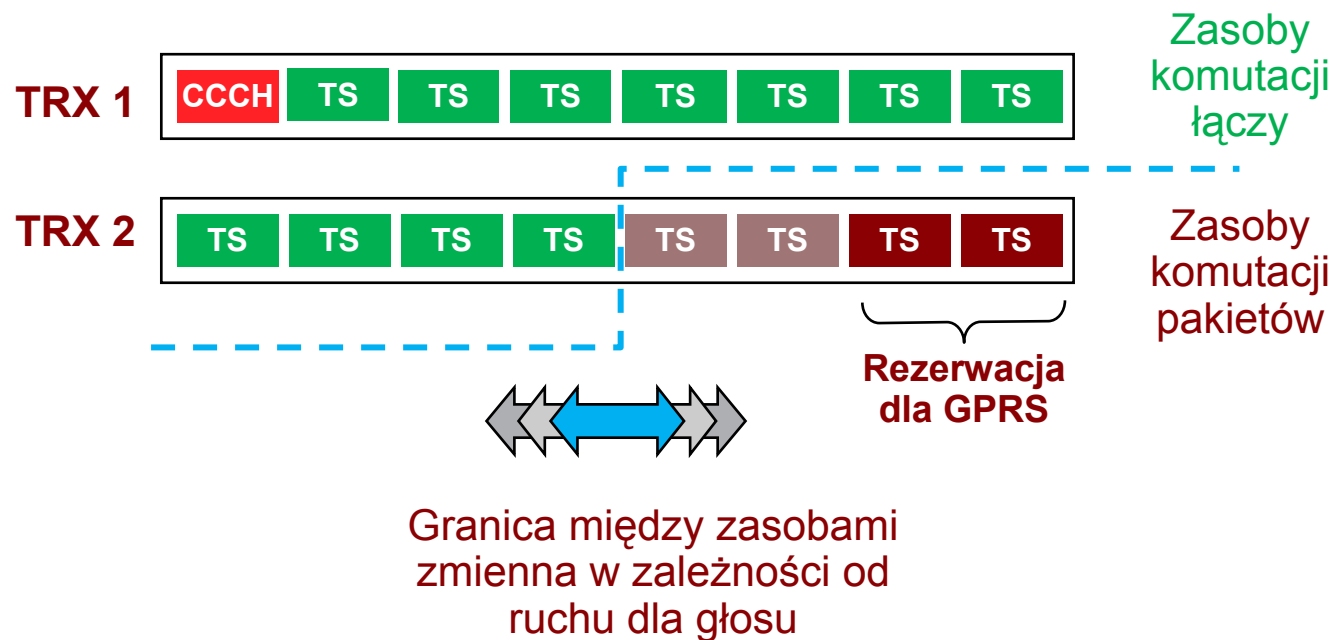
Wykorzystanie GPRS do zdalnego odczytu



Zastosowanie 8 TDMA w systemie GSM. Struktura ramki i pakietu.



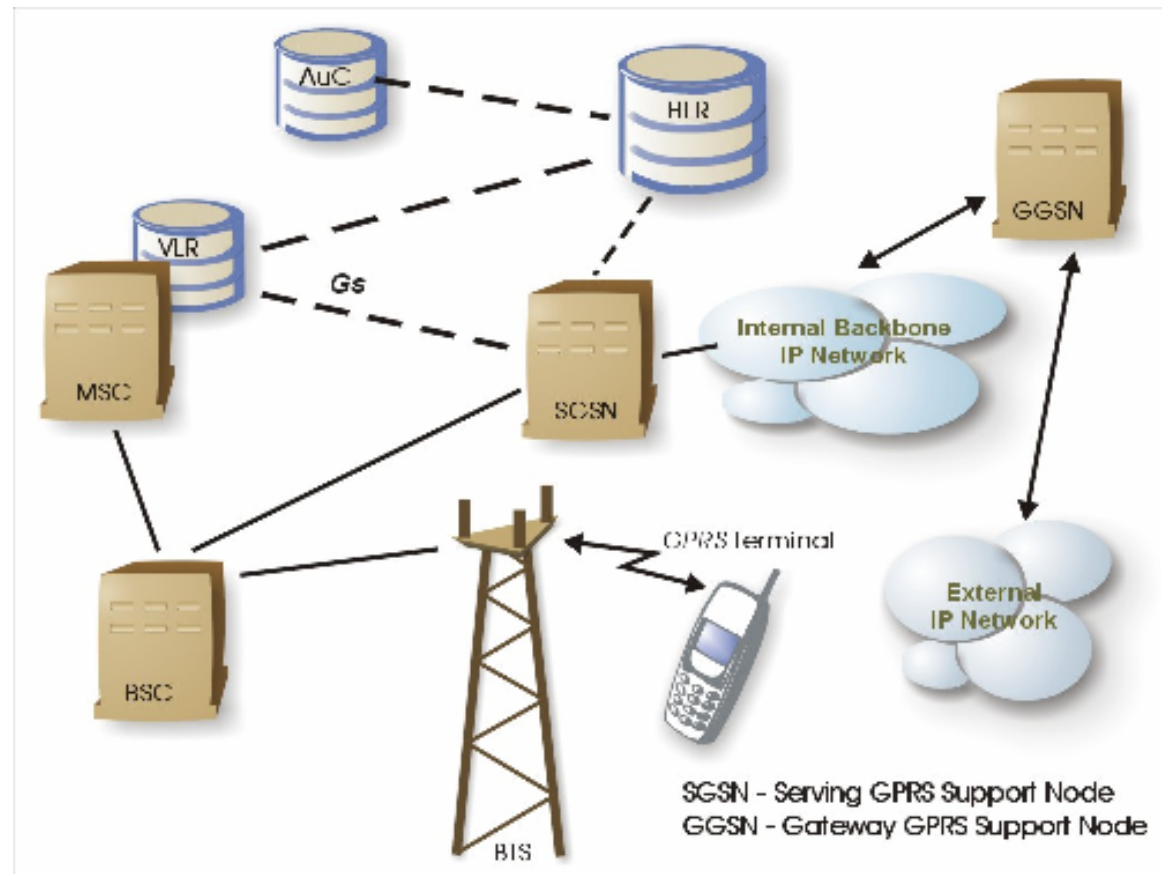
Wykorzystanie GPRS do zdalnego odczytu



Idea dzielenia zasobów przez ruch pakietowy i ruch z komutacją łączy
TS- szczelina czasowa, CCCH – kanał kontrolny, TRX – kanał FDMA



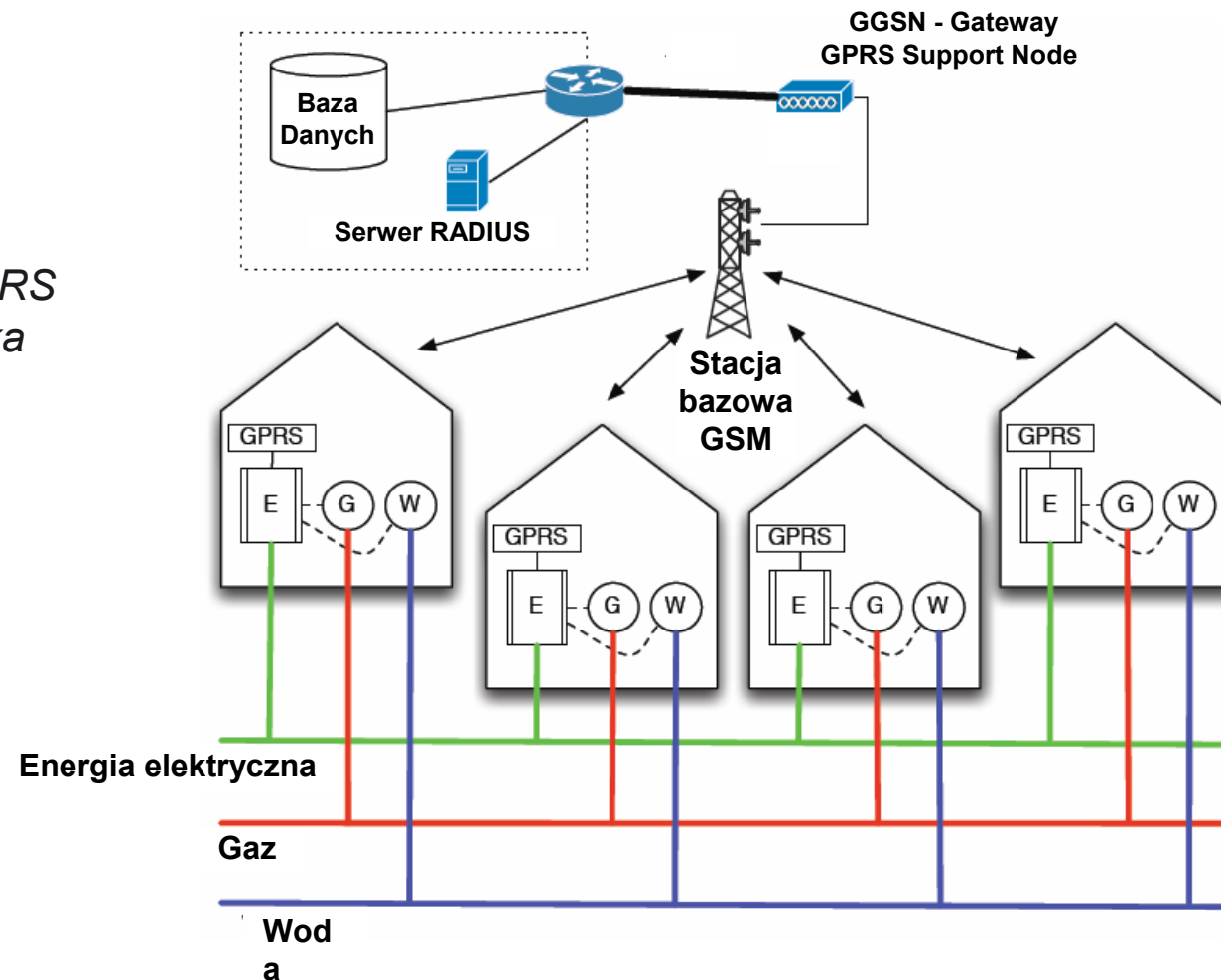
Wykorzystanie GPRS do zdalnego odczytu



*Architektura
GSM dla
transmisji GPRS*

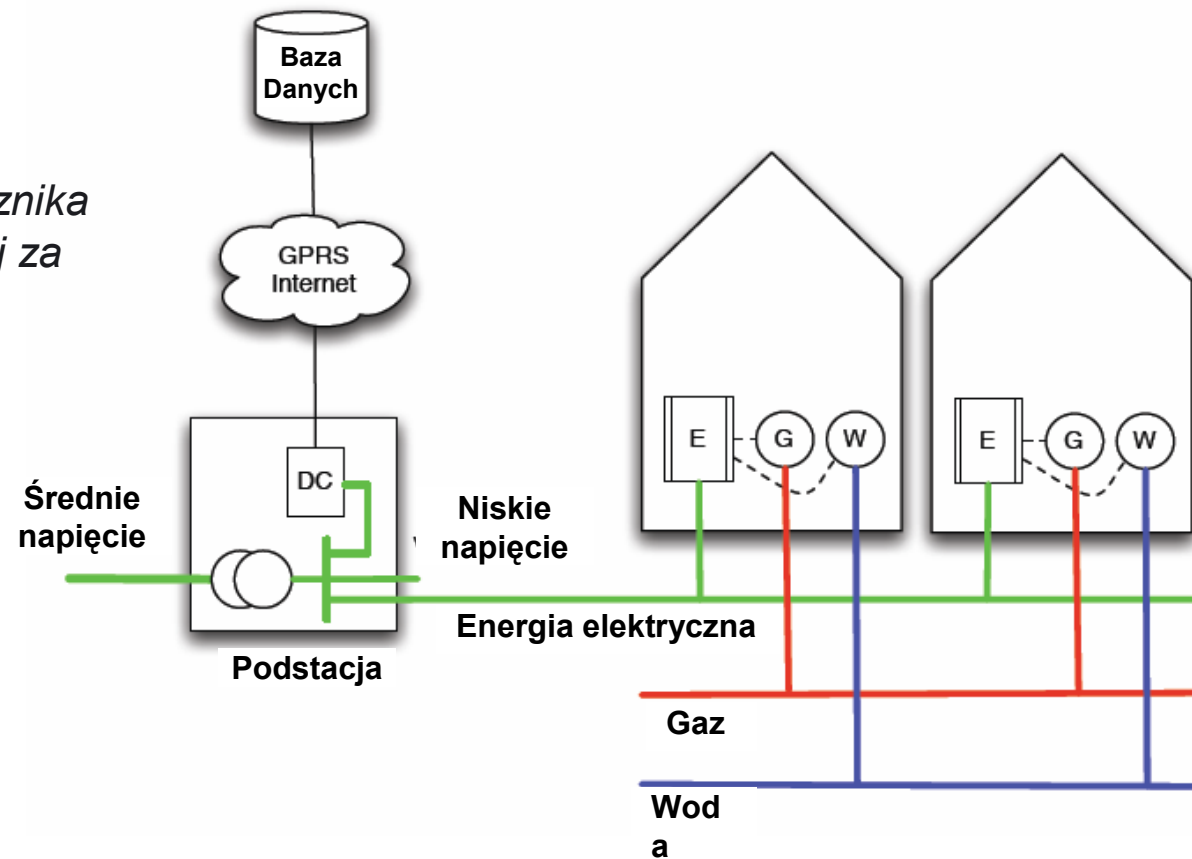
Wykorzystanie GPRS do zdalnego odczytu

*Transmisja radiowa GPRS
bezpośrednio z licznika*



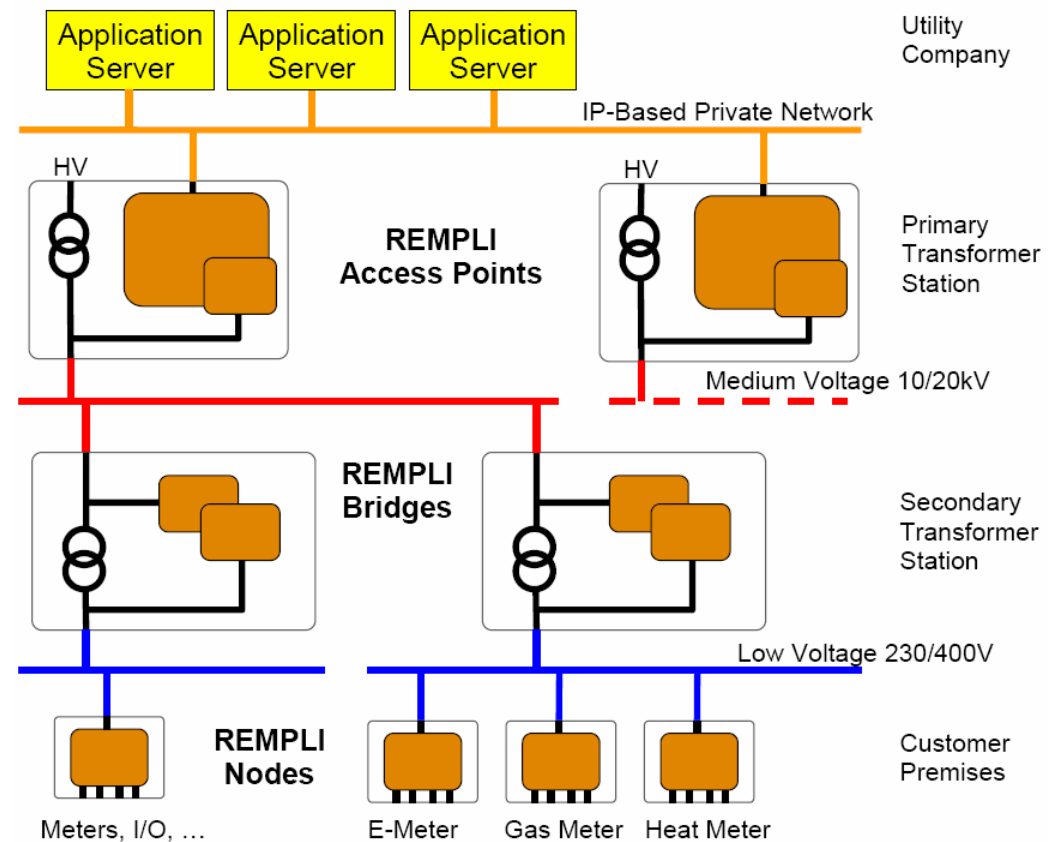
Wykorzystanie GPRS do zdalnego odczytu

*Transmisja PLC z licznika
do podstacji, a dalej za
pomocą GPRS*





Zintegrowane zarządzanie energią



Zarządzanie energią w czasie rzeczywistym za pośrednictwem sieci nn i internetu

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników





KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL INVESTMENT

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION
REGIONAL DEVELOPMENT



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

IEEE 802.20 - Mobile Broadband Wireless Access (MBWA)

- W założeniach tania, zawsze dostępna (always-on), mobilna, szerokopasmowa sieć bezprzewodowa zwana **Mobile-Fi**,
- 12.06.2008 -IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) przyjął standard 802.20
- Pasma 500 MHz ÷ 3.5 GHz,
- Przepustowość powyżej 1Mb/s (szczytowa 80 Mb/s),
- Maksymalna prędkość terminali 250 km/h,
- Możliwość stosowania anten adaptacyjnych.



Politechnika Łódzka
Łódź, Polska

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

IEEE 802.20

- Zoptymalizowany dla sieci IP
- OFDM-wideband / 625k-multicarrier
- Transmisja dwupiętrowa z podziałem czasowym i częstotliwościowym
- Maksymalnie 64 QAM (HARQ)
- Kodowanie kanałowe zależne od środowiska (splotowe, turbo-kody i LDPC - low-density parity-check code)
- Techniki wieloantenowe MIMO i SISO



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

IEEE 802.20

System o konkurencyjnych parametrach transmisji dzięki zastosowaniu

- Technik wieloantenowych
- Technikami zarządzania interferencjami (IMT)
- Przystosowaniu do większej mobilności użytkowników
- Mechanizmów QoS znacząco poprawiających parametry transmisji czasu rzeczywistego



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



Cognitive Radio (Radio Kognitywne)

Rozpoznaje swoje otoczenie radiowe i autonomicznie „przydziela sobie” zasoby widmowe

- DSA (ang. *Dynamic Spectrum Access*) – dynamiczny dostęp do zasobów widmowych
- OSA (ang. *Opportunistic Spectrum Access*) – okazjonalny dostęp do zasobów widmowych, np. w pasmie telewizyjnym IEEE 802.22
- CRN (ang. *Cognitive Radio Network*) – sieć wykorzystująca koncepcję cognitive radio
- SB (ang. *Spectrum Broker*) – broker zasobów widmowych
- SDR (ang. *Software Defined Radio*) – warstwa fizyczna definiowana programowo





KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL INVESTMENT

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION
REGIONAL DEVELOPMENT



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Sieci femtokomórkowe

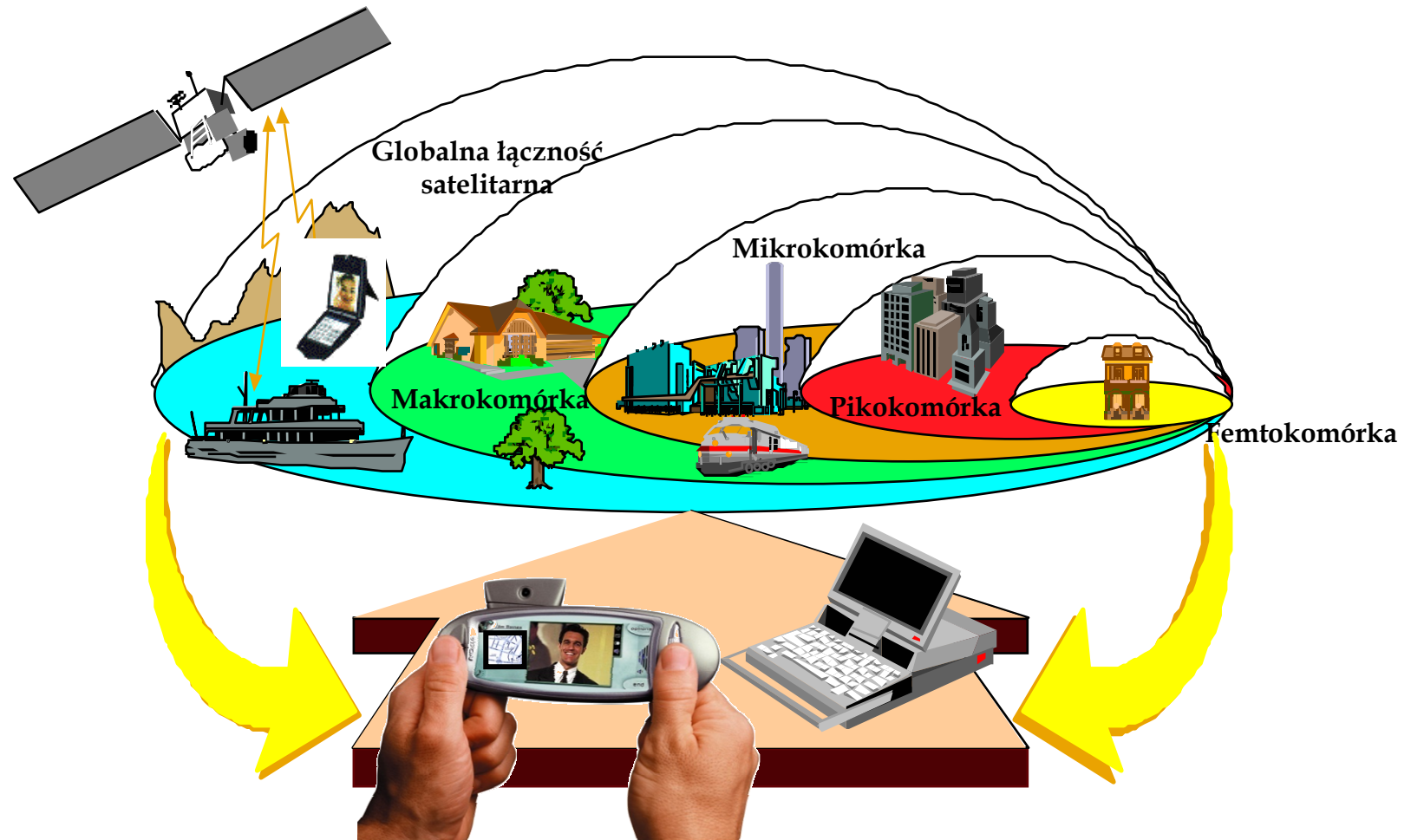
- Metoda zwiększania pojemności systemów komórkowych
- „Domowe stacje bazowe”
- Zasięg lokalny we wnętrzach budynków
- Miniaturowe stacje bazowe podłączone do dostępnych sieci teletransmisyjnych



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników

Sieci femtokomórkowe: Hierarchia komórek





KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL INVESTMENT

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION
REGIONAL DEVELOPMENT



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Sieci femtokomórkowe

Mikrokomórki:

- Zwiększenie pojemności całego systemu
- Kosztowna infrastruktura
- Problem z zasięgiem w budynkach



V. Chandrasekhar, J.G. Andrews, A. Gatherer, "Femtocell Networks: A Survey", *IEEE Communications Magazine*, September 2008, pp. 59-67



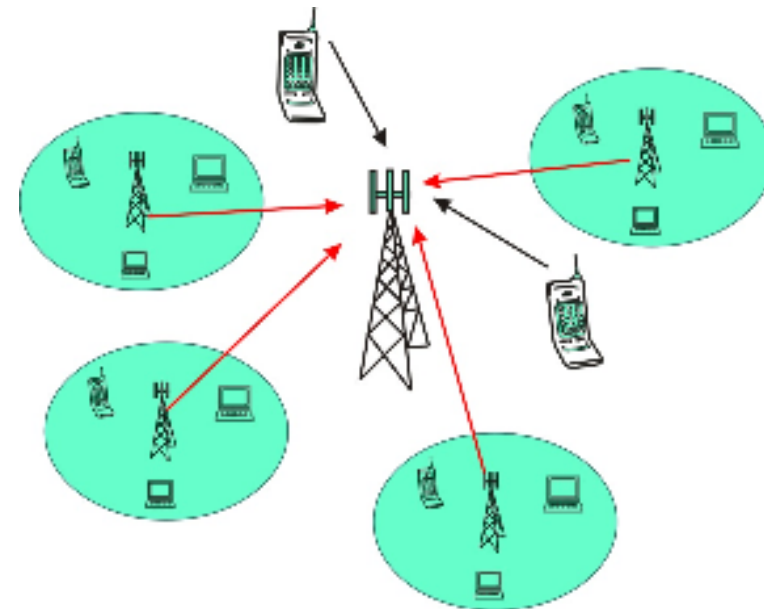
Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników

Sieci femtokomórkowe

Anteny rozproszone:

- Lepsze pokrycie (antenry są bliżej siebie)
- Makro i mikro zwielokrotnienie przestrzenne
- Problem z zasięgiem w budynkach
- Interferencje wspólnokanałowe
- Koszt połączeń odległych anten

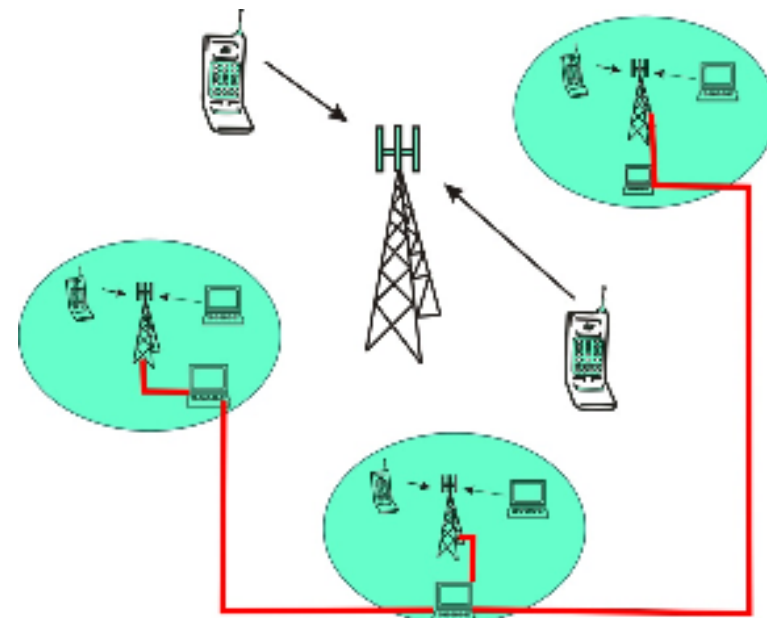




Sieci femtokomórkowe

Femtokomórki

- Domowe stacje bazowe połączone z siecią szkieletową przez DSL/Ethernet/WiMax
- Niższy koszt instalacji
- Lepsze pokrycie
- Dłuższy czas pracy terminali (mniejsze zużycie energii)
- Zwiększona pojemność systemu
- Przeciążenie łączy do sieci szkieletowej





KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Sieci femtokomórkowe

Problemy w sieciach femto-komórkowych:

- Zakłócenia wspólnokanałowe (topologia ad-hoc)
- Sposób wykorzystania techniki „frequency hopping”
- Zastosowanie anten kierunkowych i systemów wieloantenowych



*Motorola 8000 Series Femtocell
Access Point*



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



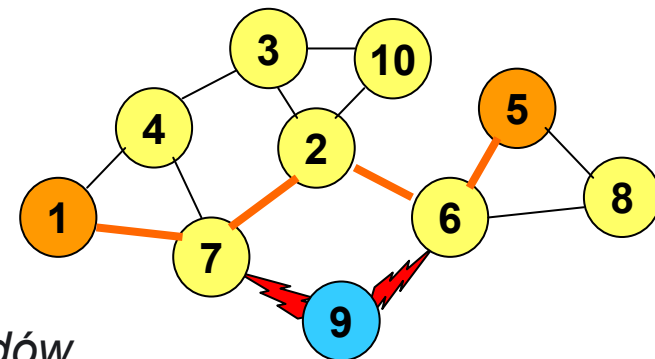
Sieć bezprzewodowa doraźna

Siecią bezprzewodowa doraźna jest to sieć teleinformatyczna, w której urządzenia końcowe oraz węzły pośrednie pełnią (przeważnie) role zarówno źródeł, odbiorników jak i przekaźników informacji i są najczęściej ruchome (mobilne).

Jest to zatem system autonomiczny - w postaci zbioru węzłów połączonych ze sobą kanałami radiowymi, bez ustalonej statycznej podsieci szkieletowej.

Podstawowym problemem w sieciach ad-hoc jest realizacja połączeń między węzłami, które nie są ze sobą bezpośrednio połączone (routing, trasowanie).

Każdy nowy węzeł w sieci ad-hoc jest zdany na siebie (nie ma administratora). Musi poinformować otoczenie o swoim istnieniu i poznać swoich sąsiadów.





KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Sieć sensoryczna (mobilna lub statyczna)

Bezprzewodowa sieć małych, zasilanych autonomicznie urządzeń nadawczo-odbiorczych, rozproszonych na dużym obszarze wyposażonych w czujniki wielkości nieelektrycznych (optyczne, chemiczne, biologiczne, itp.) i lub elektromagnetycznych.

Głównym celem jest monitorowanie stanów w trudno dostępnych obszarach.

Technologie wojskowe i cywilne (przemysłowe).

W przeciwieństwie do typowych sieci sensorycznych, które komunikują się bezpośrednio z centralnym kontrolerem, mobilne sieci sensoryczne ad-hoc realizują bardziej złożone scenariusze komunikacji, przez co w mniejszym stopniu wymagają ręcznego konfigurowania.



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Charakterystyka sieci sensorycznych

Duża liczba (przeważnie stacjonarnych) sensorów. Przewiduje się sieci zawierające do 10 000 lub więcej węzłów – problem skalowalności.

Czas życia czujnika może być taki jak czas pracy ze źródła energii – potrzeba stosowania rozwiązań o małym poborze energii (technologia, efektywne mocowo algorytmy routingu).

Zdolność do samoorganizacji - bez ręcznej konfiguracji.

Algorytmy selekcji i kompresji danych, fuzja danych z wielu czujników. Lokalne wykrywanie zdarzeń + możliwość odpytywania pojedynczych węzłów.





KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zastosowania

Sieci bezprzewodowe doraźne należą do klasy systemów samoorganizujących się

Obszar zastosowań (także w energetyce) powiększa się i jest praktycznie ograniczony tylko naszą wyobraźnią

Stymulujący wpływ ma postęp w takich dziedzinach jak mikroelektronika, VLSI, sensoryka, technologie bezprzewodowe i przetwarzanie sygnałów, technika antenowa, itd.



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
HORYZONT
WZROST SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zintegrowane zarządzanie energią

- Funkcje pomiarowe wykorzystywane nie w czasie rzeczywistym (czas transmisji nie jest krytyczny), np. zbieranie danych do naliczania opłat, planowania/prognozowania obciążenia sieci, statystyka.
- Funkcje pomiarowe wykorzystywane w czasie rzeczywistym – np. sterowanie odbiornikami energii.
- Bezpieczeństwo danych (dostępność, poufność, integralność, autoryzowany dostęp)
- Konieczność dystrybucji znaczników czasu.





KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Korzyści ze stosowania AMR

- Monitorowanie bieżącego zużycia energii elektrycznej przez poszczególnych odbiorców,
- Stworzenie indywidualnego profilu obciążenia dla każdego z odbiorców,
- Precyzyjne określanie obciążenia wybranego fragmentu sieci elektroenergetycznej
- Automatyzacja rozliczeń i wprowadzenie dowolnych zmiennych stref czasowych,
- Usługi dodane „na miejscu”, np. u klienta w domu zdalne załączanie określonego odbioru gdy licznik zlicza w tańszej strefie czasowej.



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL INVESTMENT

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION
REGIONAL DEVELOPMENT



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Korzyści ze stosowania AMR

- sterowanie popytem (DSM) – zmniejszenie kosztów zakupu energii poprzez wyrównanie krzywej obciążenia,
- sterowanie zabezpieczeniami,
- wykrywanie kradzieży energii,
- nieabsorbowanie odbiorców energii wizytami „inkasenta”.



Politechnika Wrocławska
Wrocław University of Science and Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL INVESTMENT

UNIA EUROPEJSKA
HORYZONT
RESEARCH AND INNOVATION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Problemy wdrażania AMR

- kosztowna inwestycja (szacunkowo 400 – 1000 zł na jeden licznik),
- wprowadzanie systemu AMR tylko do zdalnego odczytywania stanu liczników może nie być uzasadnione ekonomicznie (przynajmniej w horyzoncie kilku lat),
- wprowadzenie AMR spowodowałoby w Polsce konieczność zwolnienia kilku tysięcy osób zatrudnianych przez dystrybutorów energii elektrycznej,
- niebezpieczeństwo zmonopolizowania dostaw i serwisu liczników przez jednego dostawcę/producenta,
- niska jakość sieci elektroenergetycznej w Polsce i trudności z transmisją danych w sieci.



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



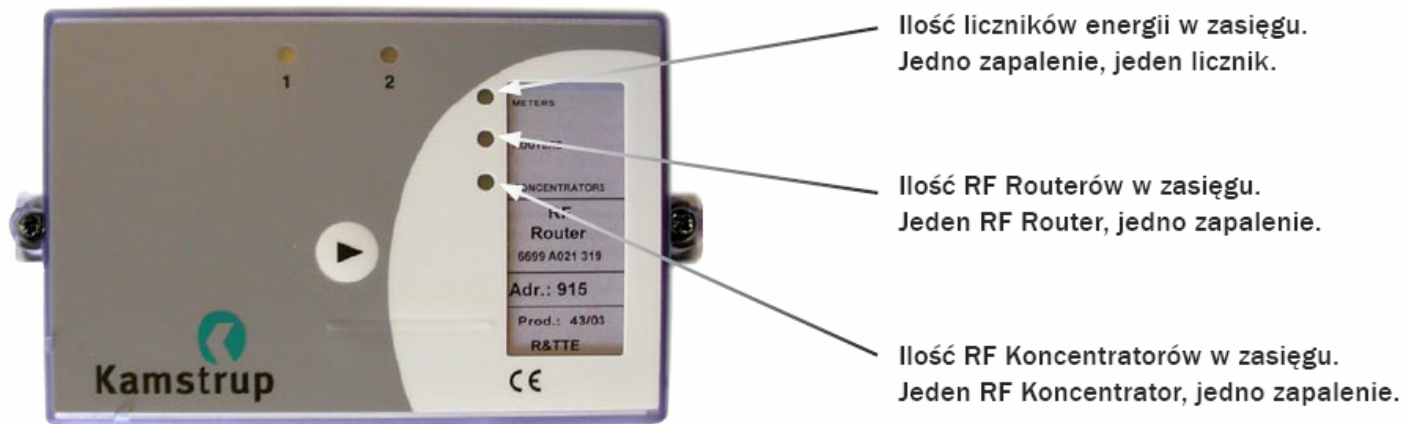
KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

System firmy Kamstrup



Koncentrator firmy Kamstrup



Politechnika Łódzka
Łódź, Polska

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Co robi się na świecie

- Echelon, który w ENEL-u we Włoszech wdrożył system AMR odczytujący 27 milionów liczników (wdrożenie w latach 2000 - 2005)
- Firma Göteborg Energi AB wybrała NURI Telecom jako dostawcę liczników energii elektrycznej wyposażonych w moduły Zigbee do wszystkich indywidualnych odbiorców energii elektrycznej w Geteborgu (10/2007).
- Powstaje standard Wibree, zwany też "Bluetooth Low Energy Technology,, (433 MHz, 2,4 GHz, 5,8 GHz):
 - bardzo małe zużycie energii (baterie „pastylki”) – praca przez kilka lat,
 - zasięg ok. 10 m,
 - konkurencją będzie standard Zigbee.



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL INVESTMENT

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION
REGIONAL DEVELOPMENT



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Planowanie

Etap 1 Definiowanie wymagań i celów

- Zdefiniowanie potrzeb wynikających ze strategii biznesowej
- Określenie różnic między stanem obecnym a docelowym w zakresie funkcjonalności systemu
- Określenie priorytetów wdrażania nowych rozwiązań (segmenty rynku i funkcje)



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL INVESTMENT

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION
REGIONAL DEVELOPMENT



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Planowanie

Etap 2 Ocena dostępnych technologii IT (AMR, DSM,...)

- Porównanie możliwości funkcjonalnych i parametrów technicznych różnych technologii
- Wybór kilku alternatywnych rozwiązań do porównania
- Ocena pod kątem kosztów wdrażania i utrzymania systemu
- Ocena spodziewanych korzyści ekonomicznych z wdrożenia



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników



KAPITAŁ LUDZKI
HUMAN CAPITAL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEAN UNION



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Planowanie

Etap 3 Opracowanie projektu systemu

- Zdefiniowanie architektury systemu
- Określenie ścieżki migracji i integracji z istniejącą infrastrukturą i oprogramowaniem

Etap 4 Implementacja

...



Politechnika Łódzka
Łódź University of Technology

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania : Zdalny odczyt mierników